

Anomalías congénitas y variantes anatómicas del seno coronario

Congenital Anomalies and Anatomical Variants of Coronary Sinus

Alejandro Zuluaga Santamaría¹
 Natalia Aldana Sepúlveda²
 Paula Cristina Muñoz Gómez³
 Sebastián Bustamante Zuluaga³
 Nicolás Zuluaga Molina⁴
 Valentina Grand Vallejo³



Palabras clave (DeCS)

Seno coronario
 Tomografía computarizada multidetector
 Enfermedad de la arteria coronaria



Key words (MeSH)

Coronary sinus
 Tomografía computarizada multidetector
 Coronary artery disease



¹Médico radiólogo CediMed, Clínica Las Vegas. Profesor de Radiología Universidad CES y Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

²Radióloga CediMed. Medellín, Colombia.

³Residente de Radiología UPB, CediMed. Medellín, Colombia.

⁴Estudiante de Medicina Universidad CES. Medellín, Colombia.

Resumen

El seno coronario (SC) es la estructura vascular que permite el acceso a las venas coronarias en procedimientos intervencionistas como el mapeo y la ablación de arritmias, la implantación de electrodos izquierdos en terapia de resincronización, anuloplastia mitral, tratamiento con células madre y cardioplejía retrógrada. El éxito de estos procedimientos depende del conocimiento de la anatomía del SC, del reconocimiento de sus variantes y anomalías. La tomografía multicorte permite obtener imágenes de la anatomía del SC sin necesidad de procedimientos invasivos de diagnóstico. La resonancia magnética, por su condición no invasiva y sin radiación, también es útil en la evaluación del seno coronario porque permite la valoración morfológica y funcional de diversas anomalías congénitas del corazón.

Summary

The coronary sinus (CS) is an important vascular structure that allows access to the coronary veins in multiple interventional procedures such as mapping and ablation of arrhythmias, implantation of left ventricular electrodes in resynchronization therapy, mitral annuloplasty, stem cells therapy, and retrograde cardioplegia. The success of these procedures is facilitated by the knowledge of the CS anatomy, in particular the recognition of its variants and anomalies. The widespread availability of multislice CT (MSCT) allows non-invasive image acquisition with excellent representation of the CS anatomy, avoiding thus the need for invasive diagnostic procedures. MRI is also useful for the non-invasive evaluation of the coronary sinus, without radiation, allowing the morphological and functional assessment of various congenital heart abnormalities.

Objetivos

Dar a conocer la funcionalidad de la resonancia magnética (RM) y la tomografía multicorte (TMC) en la evaluación y diagnóstico de las anomalías congénitas y variantes anatómicas del seno coronario; definir el significado clínico de estas entidades y presentar casos representativos del tema propuesto.

Materiales y métodos

Pacientes a quienes se les diagnosticó anomalía o variante del seno coronario mediante RM y TMC cardíacas.

Resultados

Antes de practicar procedimientos intervencionistas en electrofisiología o cirugías cardíacas es importante conocer la anatomía del seno coronario y del drenaje venoso coronario. Estas van desde simples variantes incidentales sin significado clínico hasta anomalías que requieren manejo quirúrgico. Se describirán los hallazgos característicos por TMC y RM, de las siguientes variantes y anomalías: Variantes del calibre y de la forma del seno coronario, seno coronario “destechado”, persistencia de vena cava superior izquierda drenando al seno coronario y estenosis del ostium del seno coronario.

Conclusión

La TMC y la RM cardíacas permiten una evaluación detallada de la anatomía normal, de las variantes anatómicas y de las anomalías congénitas del seno coronario de una manera no invasiva.

Introducción

El seno coronario (SC) es la estructura vascular que permite el acceso a las venas coronarias en múltiples procedimientos intervencionistas, como el mapeo y la ablación de arritmias, la implantación de electrodos izquierdos en terapia de resincronización, anuloplastia mitral, tratamiento con células madre y cardioplejía retrógrada. El éxito de estos procedimientos depende del conocimiento de la anatomía del SC, en particular el reconocimiento de sus variantes y anomalías (1).

La amplia disponibilidad de la TCM permite obtener imágenes con excelente representación de la anatomía de SC, lo cual evita la realización de procedimientos invasivos de diagnóstico. La RM también es útil en la evaluación no invasiva y sin radiación del SC, lo que permite la valoración morfológica y funcional de diversas anomalías congénitas del corazón (1-3).

EL SC es un conducto venoso que se localiza entre las venas coronarias y la aurícula derecha. Cuenta con venas tributarias de drenaje de los dos ventrículos y aurículas. Se encuentra posterior al surco coronario, con su orificio situado medial y anterior al orificio de la vena cava inferior e inmediatamente por encima del surco auriculoventricular. Normalmente el ostium del SC se localiza en la aurícula derecha y está custodiado por una válvula semicircular llamada la válvula de Tebesio (1,3,4).

Las anomalías congénitas del SC cubren un amplio espectro que va desde variantes anatómicas incidentales sin significado patológico hasta anomalías hemodinámicamente significativas como: el seno coronario “destechado” (SCD), el drenaje venoso anómalo al SC y las fistulas de las arterias coronarias al seno coronario. Aunque algunas variantes anatómicas del SC son asintomáticas y no representan patología, sí pueden crear dificultades en el momento de realizar procedimientos intervencionistas (1).

Anatomía normal

El SC es la estructura venosa coronaria de mayor tamaño. Sus medidas normales son: longitud media entre 45-63 mm; diámetro medio de 7,05 mm \pm 1,90; diámetros normales del ostium desde 4 \times 5 mm hasta 9 \times 16mm. Se habla de dilatación del SC cuando el diámetro es $>$ de 11 mm medido a 3 cm del ostium (2).

Al seno coronario converge la mayor parte de la circulación venosa coronaria.

El seno coronario y sus afluentes (figura 1) (1-6)

- » La vena interventricular anterior (VIA) asciende por el surco interventricular anterior se continúa como la vena coronaria mayor (VCM)
- » La gran vena cardíaca o vena coronaria mayor (VCM) se extiende a lo largo del surco atrioventricular izquierdo y termina en el

SC. La transición entre la VCM y el SC se define por el origen de la vena auricular izquierda oblicua de Marshall externamente (figura 2b) y por la válvula de Vieussens internamente. La vena oblicua corre a lo largo de la cara posterior e izquierda de la aurícula izquierda y está situada dentro de un pliegue vestigial conocido como el ligamento de Marshall, que es el remanente del desarrollo de la vena cava superior izquierda (1-6).

- » La vena marginal del ventrículo izquierdo (VMI) corre a lo largo de la cara lateral del ventrículo izquierdo y desemboca en la VCM o directamente en el SC. La VMI puede estar ausente en pacientes con infarto del miocardio previo anterolateral, esta información es importante en la terapia de resincronización, pues el electrodo izquierdo debe localizarse en la pared lateral del ventrículo izquierdo (última zona en activarse en pacientes con disfunción sistólica) en donde usualmente está la VMI. La VMI puede ser única o múltiple y la información sobre su calibre, localización, número y ángulo de origen es importante antes de la terapia de resincronización (figura 3). Si no existe una anatomía propicia de la vena marginal, el electrodo izquierdo de la terapia de resincronización debe implantarse quirúrgicamente (5).
- » La vena posterior (VP) drena la pared diafragmática y lateral del ventrículo izquierdo y en la mayoría de los casos desemboca en el SC. También puede drenar en la VCM. La VP puede ser única o múltiple.
- » La vena interventricular posterior o cardíaca media corre por el surco interventricular posterior y desemboca en la cara inferior del SC, justo proximal a su terminación en la aurícula derecha.
- » Vena coronaria menor, cuando está presente, tiene su curso a través del surco auriculoventricular derecho inferior, drena al SC o directamente en la aurícula derecha (1-6).

Variantes y anomalías congénitas del seno coronario

1. Variantes del calibre, la forma y el curso (figura 4)

La morfología del SC es muy variable. Las variantes en la morfología del SC incluyen el divertículo del SC, el cual usualmente se localiza en el aspecto inferior de la unión del SC con la vena interventricular posterior. Se ha descrito que las personas con divertículo del SC pueden sufrir de arritmias frecuentes, por lo cual se requiere hacer ablación. En cuanto a la forma, se pueden encontrar en “saco de viento”, filiforme, varicoso o bífido. Respecto al curso, la variante más importante es el seno coronario alto, en la cual el SC se encuentra por fuera del surco auriculoventricular (figuras 4 b y d). Este hallazgo importante cuando se planea una anuloplastia mitral pues al no coincidir el SC con el anillo valvular mitral, el SC alto no es favorable para realizar dicho procedimiento a través del seno coronario (1,7,8).

Saco o bolsa subtebesiana (seno de Keith) (figura 5). Es una área de refuerzo sacular de la aurícula derecha localizada inferior al ostium de drenaje del SC a la aurícula derecha que puede servir como sustrato para el desarrollo de flutter auricular de reentrada, también se asocia a dificultades técnicas en procedimientos intervencionistas del SC y del ventrículo derecho (1).

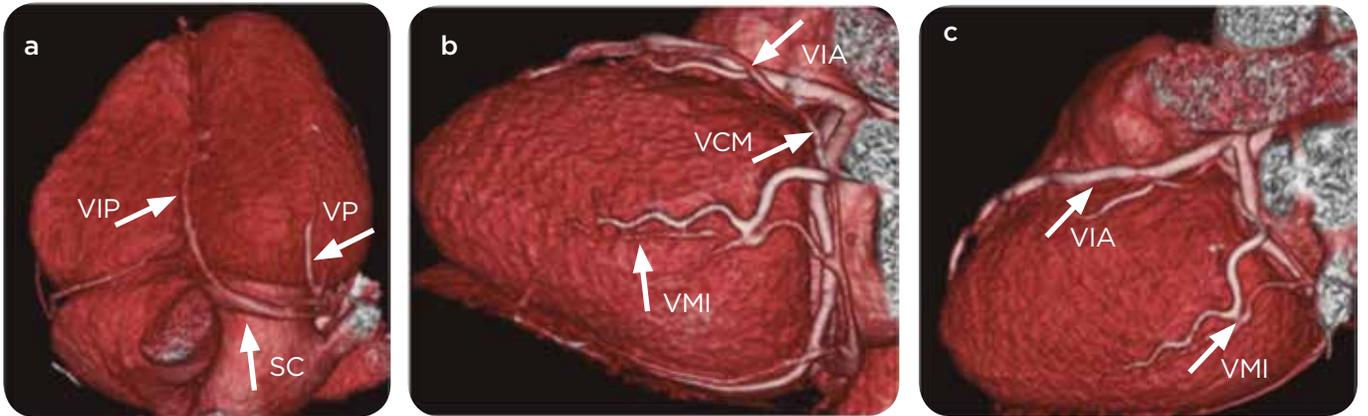


Figura 1. Anatomía venosa coronaria normal. TMC cardiaca de pacientes diferentes. Reconstrucciones tridimensionales con proyecciones del corazón a) inferior, b) lateral izquierda y c) superior. Vena interventricular anterior (VIA), vena coronaria mayor (VCM), vena marginal del ventrículo izquierdo (VMI), vena posterior (VP), seno coronario (SC), vena interventricular posterior (VIP).

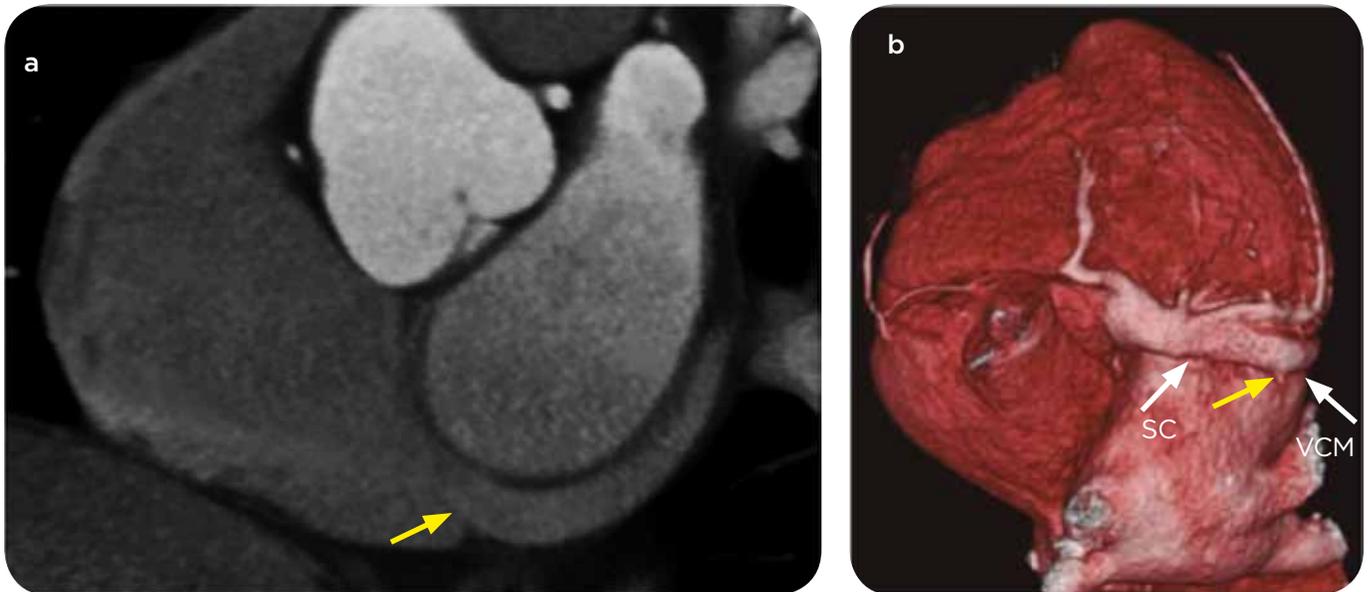


Figura 2. TMC cardiaca de pacientes diferentes. a) Reconstrucción multiplanar curva del SC normal: válvula de Tebesio (flecha). b) Reconstrucción tridimensional proyección inferior del corazón, transición entre el SC y la vena coronaria mayor (VCM) en el sitio de origen de la vena oblicua de Marshall (flecha amarilla).

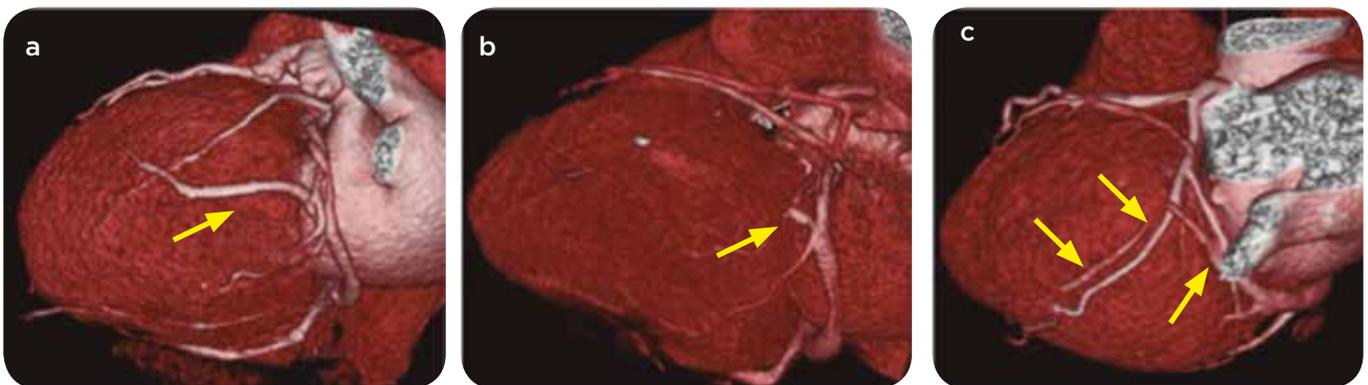


Figura 3. TMC cardiaca. Reconstrucciones tridimensionales en proyección lateral izquierda oblicua del corazón. Anatomía para implante de electrodo izquierdo de terapia de resincronización en la vena marginal del ventrículo izquierdo (pared lateral del ventrículo izquierdo). a) Anatomía propicia con vena marginal izquierda (flecha) de buen calibre y ángulo de origen favorable. b y c) Anatomía no propicia, con vena marginal ocluida (flecha en b) y vena marginal de bajo calibre angulada (flechas en c).

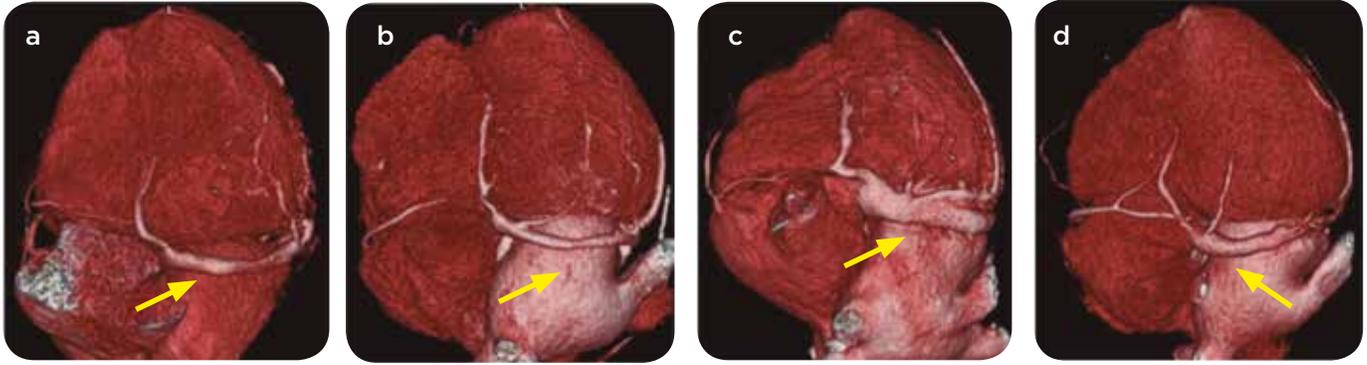


Figura 4. Variantes del calibre, la forma y el trayecto del seno coronario. TMC cardiaca de pacientes diferentes. Reconstrucciones tridimensionales en proyecciones inferiores (cara diafragmática del corazón). a) SC tubular (el más frecuente) (flecha). b) SC filiforme y trayecto alto (flecha). c) SC varicoso (flecha) y d) SC en "saco de viento" y de trayecto alto (flecha).

Fuente: Modificado del artículo de Shah y colaboradores (1) para ilustrar las variantes frecuentes del SC en los casos estudiados.

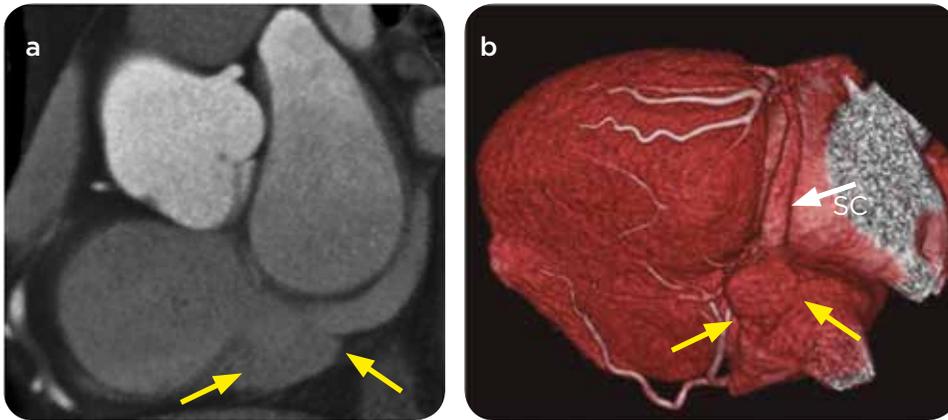


Figura 5. Saco o bolsa subhepática (seno de Keith). TMC cardiaca. a) Reconstrucción multiplanar curva del seno coronario (flechas). b) Reconstrucción tridimensional, proyección inferior oblicua del corazón donde se observa un saco subhepático prominente (flechas amarillas)

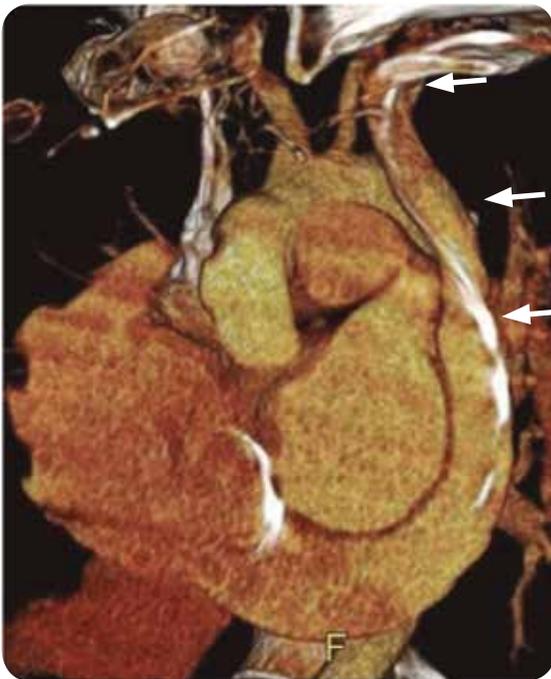


Figura 6. TMC cardiaca. Reconstrucción multiplanar curva del seno coronario. Persistencia de la vena cava superior izquierda (flechas) drenando al SC con línea venosa central en su interior.

2. Aumento del tamaño

Son varias las entidades que se pueden encontrar con aumento del tamaño del SC asociado a una aurícula derecha dilatada, como, por ejemplo: la estenosis tricuspídea, la insuficiencia tricuspídea, la disfunción del ventrículo derecho y la hipertensión pulmonar, entre otras.

Las anomalías estructurales congénitas que pueden cursar con aumento del tamaño del SC se pueden dividir en anomalías sin cortocircuito y anomalías con cortocircuito izquierda-derecha.

Anomalías sin cortocircuito: El SC se dilata cuando recibe un volumen mayor de la circulación venosa sistémica, generalmente por persistencia de la vena cava superior izquierda (VCSI) (figura 6) drenando al SC. Se estima que la VCSI persistente tiene una prevalencia de 0,3 % de la población general. La VCSI se origina por la confluencia de la vena yugular interna y la vena subclavia izquierdas, pasa lateral al arco aórtico y generalmente drena al SC. La VCSI persistente no tiene repercusión hemodinámica ni cortocircuito cuando el techo del seno coronario está íntegro (1,7-10).

Otras causas de dilatación del SC sin cortocircuito son la continuación de la vena hemiaórgos o de la vena árgos con la VCSI con interrupción de la vena cava inferior (frecuente en los síndromes de heterotaxia) y el drenaje directo de las venas suprahepáticas en el SC.

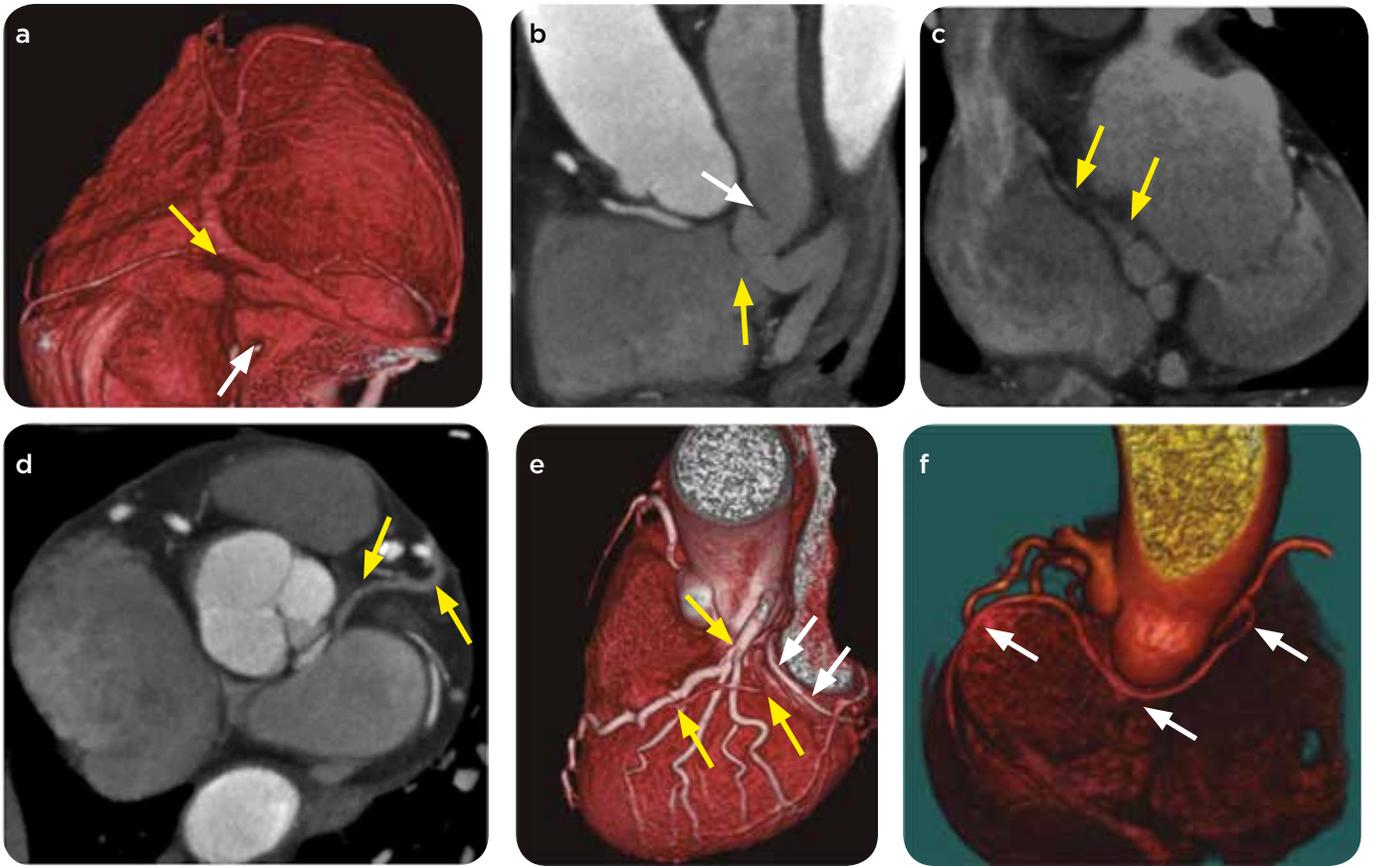


Figura 7. TMC cardiaca. a) Reconstrucción tridimensional en proyección inferior. b y c) Reconstrucciones curvas del seno coronario. d) Reconstrucción curva de la vena interventricular anterior. e y f) Reconstrucciones tridimensionales superiores oblicuas. Estenosis del *ostium* del SC (flechas amarillas en a y b) con diámetros de 3x3 mm, sin persistencia de VCSI, con SC tortuoso y dilatado, y comunicación con la aurícula izquierda/ “destechado” (flechas blancas en a y b). Vena accesoria colateral que comunica el SC con la parte superior de la aurícula derecha (flechas en c). Vena interventricular anterior (VIA) que drena a la aurícula izquierda y no se comunica con la VCM (flechas en d y e). El paciente además tiene arteria circunfleja que se origina en el seno de Valsalva derecho con un trayecto retroaórtico benigno (flechas blancas en e y f). Nótese en e) la falta de continuidad de la arteria circunfleja con el tronco común de la coronaria izquierda por su origen anómalo y la falta de continuidad de la vena interventricular anterior con la vena coronaria mayor por el drenaje directo anómalo de la VIA a la aurícula izquierda. En e) la arteria circunfleja y la vena interventricular anterior tienen un trayecto paralelo que se extiende en dirección al espacio retroaórtico.

Anomalías con cortocircuito izquierda-derecha:

La sangre oxigenada de los pulmones puede retornar a la aurícula derecha a través del SC por tres vías: desde la aurícula izquierda (AI) por un SC “destechado”, o por las venas pulmonares en los retornos venosos anómalos que drenen al SC, estos son cortocircuitos de baja presión, o de alta presión por fístulas entre las arterias coronarias al SC (1,11).

El SC destechado es una anomalía congénita rara que produce un cortocircuito interno por un defecto de la pared entre el SC y la AI, en el 63 % de los casos se asocia a un VCSI persistente; también se asocia a Comunicación Interventricular, obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho (incluyendo la tetralogía de Fallot) y el *cor triatriatum*. Los pacientes con SC destechado pueden tener el riesgo potencial de abscesos cerebrales y émbolos paradójicos cuando se asocian a VCSI persistente, pues de manera intermitente puede aparecer cortocircuito derecha-izquierda en episodios en donde aumente la presión de las cavidades cardiacas derechas. La RM en las secuencia de contraste de fase puede definir la dirección del cortocircuito (1).

3. Ausencia

La ausencia del SC suele asociarse con los síndromes de heterotaxia.

4. Ostium atrésico

En SC con *ostium* atrésico o estenótico el flujo venoso coronario puede tener dos posibilidades: VCSI persistente o sin VCSI persistente (1,8).

Ostium atrésico o estenótico con VCSI persistente: Es una anomalía rara en donde la VCSI permite el flujo retrógrado de la circulación venosa a la vena cava superior derecha a través de una vena puente y de allí a la aurícula derecha, de tal manera que no hay cortocircuito ni compromiso hemodinámico; esta anomalía es importante pues contraindica la ligadura de la VCSI.

Ostium atrésico o estenótico sin VCSI persistente: En estos casos, el flujo venoso coronario tiene comunicación con la aurícula izquierda desde el seno coronario a través de comunicación única o múltiple. Clínicamente, esta anomalía se comporta como un cortocircuito derecha-izquierda pequeño, generalmente insignificante (figura 7) (1,9).

Referencias

1. Shah SS, Teague S, Lu J, et al. Imaging of the coronary sinus: Normal anatomy and congenital abnormalities. *RadioGraphics*. 2012;32:991-1008.
2. Isaacs D, Hazany S, Gamst A, Stark P, Mahmud E. Evaluation of the coronary sinus on chest computed tomography in patients with and without pulmonary artery hypertension. *J Comput Assist Tomogr*. 2009;33:513-6.
3. Van de Veire NR, Schuijff JD, De Sutter J, et al. Non invasive visualization of the cardiac venous system in coronary artery disease patients using 64-slice computed tomography. *J Am Coll Cardiol*. 2006;48:1832-8.
4. Saremi F, Muresian H, Sánchez Quintana D. Coronary veins: Comprehensive CT-anatomic classification and review of variants and clinical implications. *RadioGraphics*. 2012;32:E1-E32.
5. Singh JP, Houser S, Heist EK, Ruskin JN. The coronary venous anatomy: A segmental approach to aid cardiac resynchronization therapy. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46:68-74.
6. Ortale JR, Gabriel EA, Iost C, Márquez CQ. The anatomy of the coronary sinus and its tributaries. *Surg Radiol Anat*. 2001;23:15-21.
7. Biffi M, Bertini M, Ziacchi M, et al. Clinical implications of left superior vena cava persistence in candidates for pacemaker or cardioverter-defibrillator implantation. *Heart Vessels*. 2009;24:142-6.
8. Mantini E, Grondin CM, Lillehei CW, Edwards JE. Congenital anomalies involving the coronary sinus. *Circulation*. 1966;33:317-27.
9. Jha NK, Gogna A, Tan TH, Wong KY, Shankar S. Atresia of coronary sinus ostium with retrograde drainage via persistent left superior vena cava. *Ann Thorac Surg*. 2003;76:2091-2.
10. Maldonado JA, Travis H, Gutiérrez F. Congenital thoracic vascular anomalies. *Radiol Clin N Am*. 2010;48:85-115.
11. Kim H, Choe YH, Park SW, et al. Partially unroofed coronary sinus: MDCT and MRI findings. *AJR*. 2010;195:W331-6.

Correspondencia

Alejandro Zuluaga Santamaría
CediMed
Calle 7 # 39-197
Medellin, Colombia
azul88@une.net.co

Recibido para evaluación: 1 de abril de 2016

Aceptado para publicación: 3 de marzo de 2017